Народный Комиссариат Земледелия.

БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ.

Вестник Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада С. С. С. Р.

под редакцией А. С. БОНДАРЦЕВА.

1926 № 3. 15-й год.

Г. К. БУРГВИЦ.

Водянистая гниль плодов томата.

Наиболее распространенные и известные в настоящее время бактериальные поражения томатов в общем могут быть подразделены на: 1) поражение сосудистой системы с последующей гибелью всего растения (bacterial wilt), 2) пятнистости (spots) и 3) гнили плодов (rots). Из последних „вершинная гниль“ (blossom-end rot), распространенная в Америке, Зап. Европе и у нас, неоднократно уже служила предметом исследований (5, 12), в то время как „водянистая гниль“ (soft-rot, watery-rot) в русской литературе еще не отмечена совершенно. Это поражение, известное в Соед. Штатах Северной Америки (11, 13), по некоторым устным сведениям, повидимому, наблюдалось также местами и у нас (напр., в Воронежской, Омской губ.); в 1924—25 г. оно появилось в Ленинграде, где и было подробно изучено автором.

Earle (1) еще в 1900 г. упоминал о мокрой гнили томатов в Alabama, затем в 1918 г. Щербаков (7) указал на этот бактериоз во Флориде, как на подчас значительно распространенный. Подробно изучал эту гниль Wingard (13) в Виргинии, где она является одним из наиболее распространенных бактериозов томатов, большого экономического значения.

В Виргинии это поражение, по данным Massey (14), вызывалось Bacillus aroideae Towns, тогда как причиной водянистой гнили (watery-rot) томатов в Южных и Восточных Штатах Pritchard and Porte (11) считают выделенную ими расу Oospora lactis. В свою очередь Bacil. carotovorus также обладает

способностью вызывать аналогичное поражение (2). Таким образом, относительно возбудителя мокрой гнили согласованность пока нельзя считать окончательно установленной.

В 1924 г. на опытном огородном участке Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада имелся ассортимент томатов, предназначенный для опытов с Phytophthora infestans (Mont.) De By. В середине августа по периферии молодых еще зеленых плодов, обычно недалеко от плодоножки, стали появляться трещины, а вскоре и первые признаки водянистой гнили. К концу сентября поражение достигло следующих размеров: Королева ранних 20%, June pink 12%, Chemin 9%; Beauty 6%, Bonny best 5% и встречалось на всех делянках, за исключением опрыснутых бордоской жидкостью. После наводнения 23/IX—24 года, когда все культуры были под водой, поражение приняло общий характер.

Поражение. На корню поражение вначале характеризуется появлением небольшого пятна, которое несколько прозрачнее окружающей ткани. Оно напоминает жирное пятно, а эпидермис его обычно имеет трещину в поперечном или продольном направлении. Пятно быстро увеличивается, резкая граница его исчезает, плод становится мягким и водянистым, причем из трещины сочится мутноватая жидкость; затем плод свисает и недозрев опадает. Поражение распространялось исключительно на плоды, и никаких видимых изменений стеблей или листьев не наблюдалось. В лежке страдают, главным образом, зеленые, дозревающие плоды. Плоды сплющиваются, из них выступает мутно-желтоватая, неприятного запаха, щелочной реакции жидкость в столь большом количестве, что стекает со стелажа. При размещении пораженных плодов в небольшие кристаллизационные чашки, выступающая жидкость покрывает плоды на $^1/_2$—$^3/_4$ их величины.

Быстрое прогрессирование поражения, превращающее плоды в рыхлую, бесструктурную массу, сильно затрудняло микроскопическое исследование изменений ткани плода и делало невозможным приготовление срезов. На поперечных разрезах зеленых плодов в начальной стадии поражения можно макроскопически наблюдать некоторое побурение осевой части плода, обращенной к гнездам, и распадение сочной паренхимы, наполняющей эти гнезда. Микроскопически такая пораженная паренхима представляет совершенно дезорганизованную ткань, от которой остались лишь отдельные, сильно измененные элементы, среди которых встречается большое количество подвижных бактерий.

Выделение бактерии. Оно производилось обычно применяемым способом. Плоды различной степени пораженности осторожно ополаскивались раствором сулемы 1:1000, а затем стерилизованной водой. После удаления прокаленным скальпелем наружной части поражения, брался из середины небольшой кусочек пораженной ткани для посева на жидкие питательные среды: пивное сусло 8° Bal., ЩМПБ и томатный отвар. Из этих

культур по истечении 2—3 суток производились разливки и посевы штрихами в чашках Петри на пивное сусло с желатиной и агаром, томатную желатину и томатный агар, ЩМПЖ и ЩМПА. Число проб, взятых с пораженных томатов различных сортов, равнялось 58, а количество разливок 146. В разливках, произведенных с проб начальной стадии поражения, развивались в преобладающем количестве, а иногда и исключительно, характерные желтые колонии. Чем позднее была взята проба, т. е. чем дальше и глубже шел в плоде процесс разрушения, часто сопровождаемый увеличением разрывов эпидермиса, тем в большем количестве встречались, очевидно как результат вторичной инфекции, бактериальные колонии иного характера, а иногда, хотя и крайне редко, колонии грибков; однако, желтые колонии в том или ином количестве присутствовали всегда. Постоянное, а иногда и исключительное развитие на пластинках желтых колоний бактерий давало основание принять эти бактерии за возбудителя водянистой гнили. Из большого числа желтых колоний были в конечном результате отобраны следующие 9 штаммов с сортов: Chemin—2, Beauty—1, Bonny best—1, June pink—2, Королева Ранних—2, Earliana—1, с которыми и предпринят ряд искусственных заражений.

Искусственные заражения. Совершенно здоровые, без каких-либо заметных наружных повреждений, еще зеленые, недозрелые томаты обмывались раствором сулемы 1:1000, погружались в стерилизованную воду и затем помещались в небольшие стерильные кристаллизационные чашки с крышками или же размещались по 2 в больших чашках Коха. Первая серия состояла из 18 плодов, где каждой штаммом-культурой было заражено 2 плода. Прививка производилась 2-х суточными культурами с томатного агара в ранение, нанесенное плоду стерильным скальпелем. На 5-ые, иногда на 7-ые сутки появлялось характерное для начальной стадии водянистой гнили пятно, а вскоре из плода начинала выступать жидкость. Наиболее быстро появлялись признаки поражения от штаммов Chemin и June pink, и поэтому дальнейшие работы производились именно с этими двумя культурами. Заражение листьев и стеблей давало всегда отрицательные результаты. Поэтому дальнейшие опыты производились исключительно на плодах как на корню, так и в лабораторных условиях, и были кроме того, расширены в сторону выяснения влияния на успех заражения: 1) спелости плода, 2) необходимости ранения и 3) способов искусственного заражения. Заражения производились уколом иглы с одновременным внесением бактерий или же впрыскиванием шприцем $^1/_2$ ccm. взвеси (Suspension). При повторных сравнениях результатов применения этих способов выяснилось, что при впрыскивании взвеси поражение наступает быстрее и выражено отчетливее, особенно, когда применялись культуры, выделенные всего за две недели до прививки. Поражение, вызванное прививками культур,

выделенных год тому назад, было значительно слабее и наступало позже. Эти обстоятельства показывают лишний раз, насколько в искусственных условиях эксперимента успех заражения зависит от вирулентности заразного начала и от количества его. Ряд опытов внесения культуры после ранения или распределения ее по неповрежденной поверхности и, наконец, помещения нескольких капель взвеси в месте прикрепления цветоножки показал, что через эпидермис бактерия проникать не может, и заражение наступает при наличии ранения, хотя иногда для этого бывает достаточно и удаления цветоножки, но тогда поражение развивается значительно медленнее, чем при ранении. Прививки производились плодам различной спелости, причем постоянно можно было наблюдать, что зеленые, полузрелые плоды являются значительно более восприимчивыми к поражению, чем зрелые, что вполне согласуется с данными W i n g a r d (13).

Для выяснения патогенности этой бактерии по отношению к другим овощам был предпринят ряд искусственных заражений свеклы, брюквы, моркови, редьки и огурцов, причем лишь одни огурцы размягчались, тогда как остальные оставались без изменения. Из томатов, искусственно зараженных, производилось обратное выделение бактерий путем разливок, при которых развивались колонии привитой бактерии.

Необходимо также отметить, что в вегетационный период 1925 года, когда „водянистая" гниль появилась вновь, хотя и в слабой степени, сотрудником Отдела А. М. Е р е м е е в о й была выделена из пораженных томатов бактерия, ничем не отличавшаяся от культуры 1924 года.

Морфология бактерии. Она изучалась на 2—3-х суточных и 17—20-ти дневных культурах с жидкого пивного сусла и с агаром как средах, наиболее благоприятных для развития этой бактерии. Равным образом исследовались культуры на томатном отваре и томатном агаре.

Короткая палочка с закругленными краями, встречается одиночно или парами и не образует длинных цепочек. Клетки в 2-х суточных культурах на пивном сусле с агаром $0{,}75 \times 1{,}5\ \mu$ и, как исключение, $0{,}75 \times 2{,}25\ \mu$; окрашенные карбол-фуксином $0{,}75 \times 1{,}2 - 1{,}5\ \mu$. В молодых культурах палочка подвижна благодаря длинным жгутикам, расположенным перитрихиально по 3—4 с каждой стороны и довольно хорошо видимым при окрашивании по Löffler'y. Палочка хорошо красится карбол-фуксином, генциан-виолетом и слабее метиленовой синью; по Gram'y не красится. Окраска у многих клеток биполярна. В молодых культурах образуются зооглеи, хорошо видимые в растворе туши по способу Burri, при окраске карбол-фуксином или даже без обработки препарата. Зооглеи развиваются на жидком пивном сусле, сусле с агаром и вообще на средах, содержащих сахарà. Слизистые капсулы у отдельных клеток

способом Kaufmann'a и тушью обнаружены не были. Споры и заметные инволюционные формы не наблюдались.

Культуральные свойства. Бактерия предпочитает среды с слабо кислой реакцией, как пивное сусло, томатный отвар и др., но может развиваться и на слабо щелочных, например, ЩМПБ. Хорошее развитие наблюдалось также на картофельном агаре с глюкозой и на бобовом агаре.

Пивное сусло (как хмеленое, так и без хмеля) жидкое—на вторые сутки на поверхности развивается полупрозрачная, восковидная, несколько складчатая пленка, которая вскоре приобретает охряно-желтый цвет и взбирается высоко по стенке пробирки; субстрат сильно мутнеет и на дне образуется буроватый, хлопьевидный осадок. В пленке обильное образование зооглей. ПС с 2% агара—хорошо развитой налет, резко очерченный, неровно подымающийся над субстратом, желтого цвета и слизистой консистенции [1]). При прикосновении иглой этот слой, образующий плотную тягучую пленку, трудно отделяется от субстрата. ПС с 10% желатины—развитие слабее и более сухое, чем на агаре. Вдоль штриха резко очерченное наложение желтого цвета без блеска, с гладкими прямыми краями. Поверхность слоя немного неровная, местами с более плотными скоплениями. При 17—20 C° на 12—14 день наступают первые признаки разжижения; штрих постепенно погружается в субстрат и лентой опускается на дно пробирки. Через 1 месяц разжижение полное.

Томатный отвар [2])—слабое помутнение, небольшой осадок и на поверхности—колечко, пленка отсутствует. ТО с 2% агара—развитие хорошее. Вдоль штриха желтое блестящее наложение с резко очерченными краями, трудно отделяемое иглой от субстрата. ТО с 12% желатины—развитие не особенно пышное; нежно-узорчатый рост с неровными краями и поверхностью в мелких точках. На 10—14 день начинается слабое разжижение желатины, которое заканчивается лишь после $3^1/_2$—4 месяцев.

Щел. мясо-пептон. бульон—на третьи сутки слабое помутнение субстрата с образованием незначительной пленки и небольшого осадка. Микроскопически культура имеет ослабленный и угнетенный вид. ЩМПА—желтоватый с резко очерченными краями и мало возвышающийся над субстратом налет, с неров-

---

[1]) В зависимости от состава заводского пивного сусла, которое подвержено заметным колебаниям, эта наиболее типичная картина роста варьирует. Так образование пигмента и слизи различны; иногда колонии окрашены в более интенсивный желтый цвет и развиваются по штриху ввиде отдельных мелких колоний, придавая культуре неровную, мелко точечную поверхность.

[2]) Сок здоровых, полузрелых томатов отфильтровывался сквозь марлю, разбавлялся водопроводной водой (на 80 ccm. воды 20 ccm. сока) и стерилизовался дважды текучим паром. Реакция слабо кислая.

ной, мелко-точечной поверхностью без блеска. ЩМПЖ—рост имеет большое сходство с таковым на ЩМПА. Разжижение желатины наступает на 10—12 день и протекает также как и на пивном сусле с желатиной. Через $1^1/_2$ месяца разжижение полное, субстрат мутнеет, а на дне появляется хлопьевидный осадок серо-желтого цвета.

На бобовом агаре—серо желтоватый, без блеска с хорошо очерченными краями налет.

На картофельном агаре с глюкозой—ярко-желтый, с небольшим блеском, хорошо очерченный, немного возвышающийся над субстратом гладкий налет.

На картофеле—рост в виде сплошного налета без определенных очертаний яично-желтого цвета с тусклым блеском.

На молоке (сепарированном) вначале каких-либо заметных изменений не наблюдалось, и лишь на 10—14 день при 25°C начинается дифференцировка на несколько более плотную полусвязную массу и на непрозрачную жидкость, напоминающую сыворотку. Через месяц наступает медленная и частичная пептонизация без предварительного свертывания; на поверхности же образуется почти сплошная желтая пленка, а по стенкам следы ее в виде сплошных или прерванных колечек.

На среде Гайдука — слабая муть и на поверхности прозрачная, чуть заметная пленка, дающая нежный, желтый отблеск.

На среде Ганзена (раствор минер. солей с 1% пептона без углеводов). Жидкость слегка желтеет, на 7—8 день появляется муть и слабо-желтый осадок; на поверхности образуется колечко из точечных желтых колоний; пленка отсутствует.

Физиология и биохимизм. Образование пленки на жидких питательных субстратах, беспрепятственное развитие колоний на косых твердых средах и рост на поверхности при посеве уколом, поверхностный рост в открытом колене бродильных трубок Дунбара позволяет считать этот организм аэробным.

Развиваясь при доступе воздуха, эта бактерия лучше всего использует в качестве источника азотного питания, при условии присутствия сахара (глюкозы),—белки и пептон и заметно слабее—аспарагин и аммонийные соли; так на минеральном растворе Ганзена с 3% глюкозы и $^1/_2$% пептона развивается тонкая прозрачная гладкая пленка, и легкая желтоватая муть. На той же среде с аспарагином или аммонийной солью—слабое, нежно-желтоватое помутнение без образования пленки.

Внесение в раствор Ганзена или пивное сусло 0,2% KNO_3 несколько задерживает развитие бактерии, но на 9—10 день реакцией Griess'а (сульфаниловая кислота и α нафтиламин) отчетливо обнаруживается присутствие нитритов, образовавшихся из нитратов путем восстановления их микробом, при чем нитраты используются не полностью (реакция дифениламином в серной кислоте).

Источником углеродного питания нам служили из спиртов—этиловый, глицерин и маннит, из гексоз—декстроза и левулоза, из дисахаридов—тростниковый сахар, мальтоза и лактоза и из полисахаридов—декстрин и крахмал. В присутствии этих веществ, прибавленных в размере 3% к раствору Ганзена с 1% пептона, наблюдалось следующее развитие: с декстрозой—на поверхности желтая сплошная пленка, небольшая муть и на дне хлопьевидный осадок. Аналогичная картина на тростниковом сахаре, мальтозе и манните, но образование мути несколько больше; с левулозой—сильная, всползающая по краям колбочки пленка; на лактозе—слабый осадок и отсутствие пленки; на декстрине образуется сильная муть, а на поверхности—пленка островками. Среда с крахмалом, прибавление которого превращает ее в клейстероподобную массу, впоследствии заметно разжижается, и на ее поверхности местами развивается желтая пленка. В присутствии глицерина и этилового спирта развивается некоторая муть и небольшой осадок серо-желтоватого цвета; пленка отсутствует.

Разложение микробами многоатомных спиртов и углеводов часто сопровождается образованием кислот, что служит их характерным признаком. Такое кислотообразование наблюдалось и у выделенной нами бактерии. Количество кислот в 10 дневных культурах на среде Ганзена с пептоном и 3% одного из приведенных углеводов выражается по шкале Fuller'a следующим образом:

	Увеличение кислоты против контроля.
Декстроза	+ 70
Левулоза	+ 36
Тростниковый сахар	+ 38
Мальтоза	+ 42
Лактоза	+ 10
Декстрин	+ 40
Крахмал	+ 78
Маннит	+ 28
Этиловый спирт	+ 6
Глицерин	+ 18

Газообразование, наблюдаемое довольно часто при расщеплении углеводов микроорганизмами, у данной бактерии на среде Ганзена или на дрожжевой воде, с внесением в обоих случаях 3% одного из следующих сахаров: декстрозы, левулозы, тростникового сахара, мальтозы, декстрина и маннита, в бродильных трубках Дунбара обнаружено не было, но развитие происходило в открытом колене с образованием пленки на поверхности.

Расщепление белковых соединений выделенной бактерией сопровождается образованием NH_3, особенно заметного при разжижении желатины; H_2S, напротив, выделяются лишь следы. Индол на ЩМПБ на 10 и 15 день по Kitasato-Salkovsky обнаружен не был.

На молоке с метиленовой синью восстановление наступает через 1—2 суток. На молоке с лакмусом появляется вначале покраснение в верхней части субстрата, но через 10—14 дней краснота исчезает и молоко приобретает серо-синеватый грязный цвет.

Развитие бактерии, как на твердых, так и на жидких субстратах сопровождается образованием желтого пигмента, в большинстве случаев темного оттенка, который, однако, изменяется в зависимости от состава и реакции среды. На солодовых средах или слабо-кислых, содержащих сахара, оттенок темнее в сравнении с колониями на слабо щелочных, мясо-пептонных.

Поздно наступающее (на 10—14 день) и довольно медленно протекающее разжижение желатины указывает на слабое образование протеолитических энзимов, а отсутствие ясно выраженного свертывания казеина молока—на неимение, столь распространенного у бактерий, химозина. Крахмал подвергается гидролизу. В чашках Петри с томатным агаром или агаром с суслом, к которому примешано 2% картофельного крахмала, высевалась культура одним штрихом. Чашки смачивались на 7—10 день раствором Луголя и на темном фоне у краев штриха была видна небольшая светлая кайма. Среда Ганзена, клейстеризующаяся после прибавления крахмала, заметно разжижается на 14—18 день по внесении культуры, и прибавление к ней тогда раствора Луголя дает более слабое против контроля посинение. На микроскопических препаратах такой культуры видно сравнительно небольшое количество крахмальных зерен, из коих многие разрушены. Такой гидролиз крахмала и его дальнейшее превращение с образованием кислот (см. табл. по Fuller'у) нарушает нормальный процесс созревания плодов, который заключается в переходе, главным образом, крахмала в сахар.

Влияние t°, света и высушивания. Действие высокой t° исследовалось методом шелковинок, т. е. простерилизованные сухим жаром кусочки шелковой нити в 1—1½ cm. длины погружались в молодую культуру в жидком пивном сусле, затем распределялись по стерильным чашкам Петри и нагревались при 50° и 60°С. по ½ часа, 70° и 75° по ¼ часа. После перенесения шелковинок в жидкое пивное сусло велось наблюдение за развитием бактерий. Другая серия шелковинок нагревалась при тех же t°, но спустя 2 суток после их заражения, т. е. после предварительного подсушивания. Также применялось еще нагревание в водяной бане при 50° и 60° С.—½ часа и при 70° и 75°—¼ часа: 1) молодых, только что посеянных культур на жидком пивном сусле и 2) сухих предварительно простерилизованных

пробирок, на стенках которых был произведен мазок. Последние пробирки после нагревания наполнялись 10 ccm. жидкого пивного сусла. Все эти опыты, повторенные дважды, не всегда давали одинаковые результаты, но обобщая их можно заключить, что молодые культуры во влажном состоянии обычно погибают около 60°, тогда как подсохшие выдерживают 75°.

Действие низкой t° наблюдалось одновременно со способностью микроба перезимовывать в почве в естественных условиях. Пробирки со стерильной почвой, засеянные 15 мая и 24 октября 1925 г., были помещены в цветочные горшки в почву и вынесены на зиму на огород 26 октября 1925 г. (min. t° зимой 11.I. 1926 г.—26,4° С.), причем от обоих групп оставались в лаборатории контрольные пробирки. Посев на жидкое сусло 5 мая 1926 г. из всех зимовавших пробирок дал развитие привитой бактерии, ввиде помутнения субстрата и желтой пленки на его поверхности. Эта бактерия способна не только перезимовывать в почве, но и сохранять в ней вообще долго свою жизнеспособность. Она хорошо развивается на искусственных средах даже после пребывания втечение одного года в пробирках с совершенно высохшей почвой.

Стерильные шелковинки, смоченные культурой, выдерживались в стерильных чашках Петри в продолжении 6 месяцев при комнатной t° 20—25° С. Прививки питательных сред, преимущественно жидкого сусла, производились ими каждый месяц и неизменно давали развитие.

Прямые солнечные лучи, в отношении задержки или полного подавления развития этой бактерии, не оказывали заметного действия. Только что высеянная культура на пивном сусле с агаром подвергалась экспозиции на открытом месте в ясный, безоблачный летний день втечение 1/2 часа, 1 часа, 1 1/2 часов и дала затем хороший рост, ничем не отличавшийся от контроля.

Несомненный интерес представляло выяснить возможность перезимовывания этой бактерии на семенах. Семена здоровых плодов заражались чистой культурой, немного подсушивались при комнатной t° и хранились затем втечение зимы в лаборатории. Весной при перенесении таких семян в жидкое пивное сусло, среда мутнела, а на произведенных с нее разливках развивались колонии привитой бактерии, среди которых иногда кроме них встречались также колонии и других бактерий, представляющих случайную флору семян.

Ввиду поражения плодов еще зелеными и гибели их недозревшими, повреждение семян и распространение заболевания посредством последних, лишено серьезного практического значения. Тем не менее всхожесть семян, пораженных водянистой гнилью, недозрелых плодов была нами испытана и равнялась 57—60%; растения же, выращенные из этих семян как в грунту, так и в оранжерее, развивались вполне нормально, и никаких следов водянистой гнили на них обнаружено не было.

ТАБЛИЦА I

	Бакт. водянист. гнили Г. К. Бургвиц	Bacil. aroideae Townsend (4)	Bacil. carotovorus L. R. Jones (3)	Phytobact. lycopersicum. J. Groenewege(5)	Bact. lycopersici G. Burgwitz (12)	Bact. solanacearum Erw. Smith (6)	Bact. exitiosum Gardner and Kendrick (9)	Bact. vesicatorium E. Doidge (10)	Aplanob. michiganense. Erw. Smith (6)
Величина	0,75 × 1,5—2,25 μ	0,5 × 2—3 μ	0,7—0,8 × 1,5—5,0 μ	0,5—0,7 × 1,5—2,5 μ	0,5—0,75 × 0,75—1,5 μ	1,5×0,5 μ	0,6—1,5 × 1,3—2,7 μ	0,6—0,7 × 1,0—1,5 μ	
Подвижность	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Споры	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Зооглеи	+								
Капсулы	—		—		—		—	+	
Разжижение желатины	10—14 день	+	+	10—14 день	+	—	+	+	медленно
Окраска по Граму	—		+		+	—	—		+
Аэробность	+	+	фак. анаэр.		+	+	+	+	
Выделение NH_3	+				+	—			
" H_2S	следы		+	+	—	—			
Образов. пигмента	темно-желтый	—		охр.-желтый	—	желто-серый	желтоватый	желтоватый	желтоватый
" индола	—	—	+	+	+	—		—	
" кислоты в молоке	—	+	+	—	+		—	+	медленно
" газа в присутствии сахаров	—	—	+	—	+	—	—	—	—
Восстановл. метилен. сини	+	—	в присут. CO_2	частично	+			—	
Энзимы: протеолитические	слабо			+	+				
" диастаз	+			—	—				
" химозин	—			+	—				
" инвертаза				+					

Меры борьбы. 1. Отсутствие поражения на делянках, опрыснутых бордоской жидкостью в условиях наших исследований, равно как и опыты опрыскивания в Виргинии (13), произведенные этим фунгисидом с мылом (4 ф. медного купороса, 3 ф. мыла, 2 ф. негашенной извести на 50 галлонов воды) или без него (5 ф. медного купороса, 5 ф. негашеной извести на 50 галлонов воды), указывают, что бордоская жидкость может успешно применяться против водянистой гнили.

2. Принимая во внимание способность этой бактерии проникать в плод через повреждение, следует в качестве профилактической меры снимать плоды не отделяя их от плодоножки, а плоды с поврежденной поверхностью немедленно убирать и хранить отдельно для дозревания.

3. При появлении водянистой гнили, пораженные плоды немедленно уничтожать, а если это произошло в лежке, то кроме того тщательно дезинфицировать столы, полки и пр.

Некоторые морфолого - систематические и культуральные особенности бактерии водянистой гнили не позволяют ее вполне идентифицировать, ни с Bacil. aroideae Towns., вызывающей аналогичное заболевание в Виргинии, ни с другими бактериями-возбудителями прочих поражений томатов (табл. I). Несмотря на это, мы все же пока воздержимся от наименования выделенной бактерии, принимая во внимание, главным образом, полное отсутствие у нас сведений о степени распространения самого заболевания, а следовательно и невозможности, кроме того, установить, является ли эта бактерия также и в других местностях возбудителем „водянистой гнили". Продолжение исследований в этом направлении и дальнейшее изучение самого микроорганизма должны помочь решить вопрос о наименовании этой бактерии.

G. K. BURGWITZ.

Wasserfäule der Tomatenfrüchte.

(Résumé).

Die in Nord-Amerika bekannte und hauptsächlich in Virginia stark verbreitete Wasserfäule der Tomatenfrüchte wurde im Jahre 1924 im Botanischen Garten zu Leningrad gleichfalls beobachtet. Das Krankheitsbild stimmt mit der von Wingard in Virginia geschilderten vollständig überein. Der Krankheitserreger—ein Bakterium unterscheidet sich vom *Bacillus aroideae* Towns., der von Massey als Ursache dieser Fäule in Virginia angegeben wird.

Ein peritrichial begeiseltes, sporenloses Stäbchen 0,75 × 1,5—2,25 μ mit abgerundeten Enden, bildet Zooglèen und färbt sich

nicht nach Gram. Ist aerob, verflüssigt langsam Gelatine, bildet NH_3, Spuren von H_2S, kein Indol, gibt ein tiefgelbes Pigment und reduziert Methylenblau. Säure in Milch, wie Gazbildung in Gegenwart von Kohlenhydraten wurde nicht beobachtet. Das Bakterium ist gegen Austrocknen und Sonnenlicht sehr widerstandsfähig. Künstliche Impfungen sind nur auf Früchten gelungen, wobei grüne, noch unreife Früchte der Verrottung viel leichter als reife verfallen. Beete die mit Kupferkalkbrühe beschpritzt waren blieben von der Krankheit frei. Gleiche Resultate die in Amerika beim Anwenden der Seifenkupferkalkbrühe erzielt wurden erlauben dieses Mittel als Schutzmassregel zu empfehlen.

Литература.

1. Earle, F. S. Tomatoes. Alabama Agr. Exp. Sta. Bul. 108, 1900.
2. Jones, L. R. A soft-rot of carrot and other vegetables. Vermont Agr. Exp. Sta. Ann. Rept., 1899—1900.
3. „ Bacillus carotovorus n. sp. Ursache einer weichen Fäulnis d. Möhre. Centralbl. f. Bact. II. Bd. 7, 1901.
4. Townsend, C. O. A soft-rot of the calla lily. U. S. Dept. of Agr. Bur. of Plant Ind.—Bul. № 60, 1904.
5. Groenewege, J. Die Fäule d. Tomatenfrüchte, verursacht durch Phytobacter lycopersicum. Centralbl. f. Bakt. II. Bd. 37, 1913.
6. Smith, Erw. F. Bacteria in relation to plant diseases. Vol. III, 1914.
7. Sherbakoff, C. D. Tomato diseases. Univ. of Florida Agr. Expt. Sta. Bul. 146, 1918.
8. Smith, Erw. F. An Introduction to bacterial diseases of plants. 1920.
9. Gardner, M. and Kendrick, J. Bacterial spot of tomato. Journ. of Agr. Res. XXI. № 2, 1921.
10. Doidge, E. M. A tomato canker. Ann. Apl. Biol. 7. № 4, 1921.
11. Pritchard, F. J. and Porte, W. S. Watery-rot of tomato fruits. Journ. of Agr. Res. XXIV. № 11, 1923.
12. Бургвиц, Г. К. Бактериальная гниль плодов томата, вызв. Bact. lycopersici. „Болезни Растений" № 2, 3—4, 1924 г.
13. Wingard, S. A. Bacterial soft-rot of tomato. Phytopath. Vol. 14, 1924.
14. Massey, A. B. A study of Bacillus aroideae Towns., the cause of a soft-rot of tomato and Bacillus carotovorus Jones. Phytopath. 1924.

М. К. ЗИЛИНГ.

О частичной пораженности зерен пшеницы мокрой головней.

Явление частичной пораженности головней колосьев пшеницы, когда в одном колосе наряду с пораженными зернами имеются нормальные,—общеизвестно. Иногда количество частично-пораженных колосьев достигает значительных размеров. Например, при подсчете в 1924 г. на полях совхоза Сибирской Сельско-Хозяйственной Академии (окр. Омска) оказалось:

Сорт пшеницы	Общее число поражен. колосьев	Из них частично-поражен.	%
Tr. vulgare, ferrugineum	254	52	20,5
Tr. vulgare, erythrospermum	214	31	14,5

И здесь, и в дальнейшем изложении в качестве возбудителя головни подразумевается Tilletia tritici Wint. Распределение в частично-пораженном колосе пораженных и нормальных зерен может характеризоваться следующими цифрами.

Из 332 частично пораженных колосьев Tr. vulgare, milturum, чист. линия 0424 Западно-Сибирск. Селекц. Станц., ур. 1925 г., в 302 (91%) пораженные зерна располагались на обоих сторонах колоса и в 30 (9%)—на одной. Аналогичные цифры для Tr. vulgare, erythrospermum—96,7% и 3,3% и для Tr. vulgare, caesium—84,2% и 15,8%. Из 332 частично-пораженных колосьев Tr. vulgare, milturum у 4 колосьев пораженные зерна были только в нижней половине колоса; ни у одного не было их только в верхней, остальные содержали пораженные зерна в обоих половинах.

Что касается распределения зерен в колосках, то анализ 332 частично-пораженных колосьев Tr. vulgare, milturum дал такие цифры: колосьев с колосками, содержащими и нормальные, и пораженные зерна—309, с частично-пораженными колосками—15 и колосками, имеющими только пораженные зерна,—8. Все это позволяет говорить о беспорядочном распределении нормальных и пораженных зерен в частично-пораженных колосьях.

При ближайшем рассмотрении частично-пораженных колосьев было обнаружено, что наряду с нормальными и пораженными

зернами встречаются зерна частично-пораженные[1]). По внешнему виду такие зерна выделяются своей темной окраской, зависящей от большего или меньшего распространения спор под перикарпом семени, а также неровностью и сморщенностью оболочки, что придает семенам характер „щуплости“; и размеры их меньше сравнительно с величиной нормальных, а тем более „головневых“ зерен. Так, размеры для каждой из этих категорий у Tr. vulgare, milturum № 0424, ур. 1925 г. (среднее из 25 измерений, с точн. до 0,01 м/м.):

	Пораженные	Нормальные	Част.-поражен.
Длина	5,93 мм.	5,88 мм.	5,80 мм.
Ширина	2,99 „	2,38 „	1,90 „

Для установления встречаемости частично-поражен. зерен в частично-поражен. колосьях, последние подвергались детальному анализу с графическим изображением распределения зерен каждой группы. Результаты представлены в нижеслед. табл.

Наименование пшеницы	Число част.-пор. колосьев	Из них с част.-пор. зернами	% колосьев с част.-пор. зернами	Колич. зерен в колосьях с част.-поражен. зернами: Нормальных	Пораженных	Част.-пор.	% част.-пор. зерен
Tr. vulgare, caesium	19	10	52,6	205	244	22	4,9
Tr. vulgare, milturum . . .	332	220	60,4	2834	6341	446	4,9

Из этих цифр видно, что част.-пораж. зерна, развиваясь в част.-пораж. колосьях в количестве до 5%, не могут рассматриваться как необычайное и редкое явление. Число част.-пораж. зерен в колосьях различно. В этом отношении показательны цифры анализа колосьев Tr. vulgare, milturum.

Число част.-пораж. зерен в 1 колосе	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число колосьев	106	58	32	11	3	4	4	1	1
В %%	48,2	26,4	14,5	5,0	1,4	1,8	1,8	0,45	0,45

[1]) Существование частично-пораженных зерен отмечено в работе Woolman, H. M. and Humphrey. H. B. Studies in physiology and control of bunt, or stinking smut of wheat. Washington, 1924. Есть также указание о них в работе Лобика: Головня хлебов в Терском округе. Пятигорск, 1924.

Что касается местонахождения в колосьях част.-пораж. зерен, то попытка определения не дала вполне ясных результатов. Из 114 колосьев, содержащих 2—9 част.-по раж. зерен, 52 имели их по обе и 62 по одну сторону колоса. Для высоты расположения част.-пораж. зерен в колосе подсчет дал такие цифры: в верхней трети—120 зерен. в средней—234, нижней—87.

При рассматривании част.-пораж. зерен с поверхности, можно заметить скопления спор под перикарпом, в виде темных часто выпуклых пятен различной формы и величины. Распределение последних может характеризоваться следующими цифрами. Из 115 осмотренных зерен пятна наблюдались:

Со спинной стороны		С брюшной стороны		С обоих сторон	
Число	В $^0/_0{}^0/_0$	Число	В $^0/_0{}^0/_0$	Число	В $^0/_0{}^0/_0$
27	23,5	18	15,7	70	60,8

Из 70 зерен—в 10 сплошной слой спор облекал всю зерновку. Детального учета расположения скопления спор не делалось, но можно отметить, что, напр., только в бороздке споры наблюдались у 13 зерен, только в нижнем (зародышевом) конце—у 7 и только в верхнем—у 1. Остальные случаи представляли ту или иную комбинацию указанных местонахождений.

Для более точного изучения распределения спор в част.-пораж. зернах, из последних приготовлялись срезы. Уже при рассматривании их в лупу можно было видеть различную степень пораженности: кучки спор были видны то в виде небольших как точки скоплений под перикарпом, то эти скопления растягивались более или менее длинными линиями (табл. I, A, рис. 2, 3), то споровый слой сплошным черным ободком окаймлял срез, проходя между стенкой бывшей завязи и собственно семенем. Бывали случаи большего или меньшего скопления спор в бороздке и, наконец, такие случаи, когда от эндосперма оставалась лишь незначительная часть, все же остальное пространство под оболочкой было заполнено спорами (табл. I).

При взгляде на схемы (табл. I) видно, что грибница, проходя под плодовой оболочкой, образует все большее и большее скопление спор, которое сдавливает молодой эндосперм, препятствуя его развитию, так что часто сохраняется лишь небольшое его количество. Картина становится более ясной при микроскопическом исследовании. Перед приготовлением срезов, зерна обра-

батывались в 1% растворе едкого калия, или же поверхность сухого разреза предварительно смазывалась глицерином[1]). Просветление препаратов производилось при помощи молочной кислоты.

ТАБЛИЦА А и В



А. Расположение спор в част.-пораж. зернах (схемы поперечных разрезов через среднюю часть зерна).

Б. Схемы размещения спор в последовательных (начиная с „зародышевого конца“) поперечных разрезах част.-порож. зерна.

Черной жирной линией обозначен интегмент, точками—скопления спор. Увеличено около 7 раз.

Первое, что бросается в глаза при рассматривании среза, это более или менее полная сохранность интегмента. Обычно, споры наблюдались между ним и хлорофиллоносным слоем перикарпа, образуя часто своим скоплением углубления той или иной формы на эндосперме. Часто интегмент является волнистым, как бы собранным в складки, или образующим петли различной величины и формы, в которых иногда остается ряд алейрона. Очевидно, интегмент служит защитным слоем, через который грибница совсем или долгое время не может проникнуть.

---

[1]) По способу М. Комара. Сравнительная анатомия зерна пшениц: „Triticum albidum“ и „Tr. erythrospermum“. Журнал Опытной Агрономии, Том XVII, кн. 5, 1916 г.

На свойство интегмента противостоять грибным паразитам указывает Harz [1]), наделяя его способностью абсорбировать кислоты, что, возможно, и задерживает прорастание грибных нитей в этом слое оболочки. На срезах, сделанных из головневого зерна, нередко можно было наблюдать в средней его части, более молодой в смысле развития гриба, среди спор и переплетающихся гиф—отдельные клетки, а иногда и значительные обрывки интегмента, обычно пронизанного нитями гриба. В некоторых случаях и в част.-пораж. зернах можно проследить проникновение грибницы в интегмент, а споры наблюдать между двумя интегментами [2]), поднимающими верхний бесцветный (или даже разрывающими тот и другой) и лежащими непосредственно на bande hyaline [3]), являющимся, как известно, измененным эпидермисом зародышевого мешка. С другой стороны и в плодовой оболочке довольно часто можно видеть как бы вырванные из хлорофиллоносного слоя, составляющие его червеобразные (на поперечном разрезе) клетки, между которыми проникают споры, располагаясь под паренхимой эпидермиса. Неизменно целыми остаются, составляющий внешнюю часть эндосперма, алейрон и „гиалиновый" слой. Что касается крахмальных клеток эндосперма, то эти последние часто значительно сдавлены; иногда, вдоль алейрона, можно видеть их оболочки сплющенными подобно тому, как это наблюдается по спинке зародышевого щитка под его эпителиальными клетками. Сами крахмальные зерна отличаются меньшими размерами, сравнительно с таковыми в нормальных семенах.

На табл. I Б, представлены последовательные срезы одного част.-пор. зерна, начиная с его зародышевого конца. Первый срез совершенно заполнен спорами, лишь в основании бороздки виден небольшой остаток интегмента. Далее, количество интегмента увеличивается, он образует петлю, которая облекает все более и более растущую часть эндосперма, являющуюся в верхнем конце ввиде некоторого полуовала, сжатого спорами. Здесь, очевидно, грибница начала распространяться с зародышевого конца семени. Однако, такой порядок не постоянен; иногда можно наблюдать большую степень поражения в верхней части зерна, покрытой волосками. В данном случае зародыш был уничтожен совершенно. Но, если споры облекают семя, распространяясь под его перикарпом, то часто зародыш или мало страдает от этого, или же несколько сдавливается и сдвигается под напором развивающегося здесь гриба. В зависимости от степени повреждения зародыша част.-пор. зерно может прорасти или не прорасти. Для проращивания семена Trit. spelta, Tr. dicoccum

---

[1]) Harz. Landw. Samenkunde. Berlin. 1885.
[2]) Ср. у Percival'я. The wheat plant. London.
[3]) Guérin, M. P. Sur le développement du tegument séminal et du pericarpe des Graminées. Paris. 1899.

и Tr. vulgare, milturum раскладывались на смоченной фильтровальной бумаге в чашках Петри. Интересно отметить, что при этом, особенно у Tr. vulg., milturum замечался значительный % неправильно проросших, когда верхушка стебелька проходит под хлорофиллоносным слоем и прорывает перикарп в средине спинки или у вершины зерна. Случаи такого ненормального прорастания нередки и в нормальных семенах [1]), но там росток проходит непосредственно под паренхимой эпидермиса, тогда как в част.-пор. зернах он избирает путь, по которому распространяется и гриб, пролегая среди споровой массы. Делая срезы проросших семян, можно было убедиться, что появление ростков происходило при самом незначительном количестве оставшегося эндосперма. В зернах, не давших прорастания, приходится отметить или полное отсутствие зародыша, место которого под оболочкой заполнено спорами, или же существование его в значительно изуродованном виде. В таких случаях неоднократно удавалось находить как бы мумифицированный эндосперм, пронизанный грибницей. Нужно заметить, что попытки найти подобное явление в сухих, не подвергавшихся испытанию на прорастание семенах, не увенчались успехом, хотя среди споровой массы присутствие грибницы довольно обычно. Несколько раз было констатировано прохождение гиф через интегмент, и если это наблюдалось в петле последнего, получалось впечатление перелома или вернее разрыва данной оболочки в этом месте. Вопрос о том, является-ли грибница старой, или же замеченные гифы представляют собой ветвящиеся, разросшиеся ростки молодых спор, остался не выясненным, но, во всяком случае, больше оснований принять первое, так как уж слишком развита, слишком обильна сеть грибных нитей, чтобы предположить второе.

Рассматривая споры из част.-пор. зерен, нередко приходилось наблюдать отсутствие характерных для Tilletia tritici бугорков на оболочке, что делало их похожими скорее на споры T. levis: иногда они были более светло окрашены, что свойственно не вполне зрелой стадии их развития. Отсутствие бугорков на оболочке некоторыми исследователями связывается с ненормальными условиями формирования. Напр., Potter'ом наблюдались только следы бугорков у спор Sorosporium reilianum (Kühn) McAlp. при культуре на искусственных средах [2]); Б. К. Флеров отмечает наличие совершенно гладкой оболочки у спор Ustilago avenae Pers. in vitro [3]).

---

[1]) См. напр. у Новацкого. Руководство к возделыванию важнейших хлебных злаков. Петерб. 1889, стр. 52—53.

[2]) Potter, A. Head smut of sorghum und maize. Journ. of Agr. Res. Vol. II, № 5. 1914.

[3]) Флеров, Б. К. Цикл развития Ustilago hordei Kell. et Sw. и Ustilago avenae Pers. in vitro. Тр. II Всеросс. Энт.-Фит. С'езда. Петр. 1921.

В дальнейшем возник вопрос, как прорастают споры из част.-пор. зерен. Правда, наблюдались единичные случаи прорастания их в част.-пор. семенах, давших ростки, но в целях получения более определенных данных было поставлено несколько опытов.

I. По способу, предложенному А. А. Ячевским [1]), споры высевались в чашки Петри на стерилизованный песок, увлажненный стерилизованной же водой. При этом две чашки были заняты под посев спор из головневых зерен (Tr. vulgare, milturum ч. л. 0424, урож. 1925 г.) и две из част.-пор. той же пшеницы. Результаты: лишь в одной чашке споры из головневого зерна (на 4 день после посева, при 16—17° С.) дали пробазидии и конидии в очень небольшом количестве. В остальных чашках прорастания не было.

II. По способу, примененному G. Gassner'ом [2]), споры в течение получаса промывались на фильтре водопроводной водой, высушивались и высевались на 0,1% раствор нитрата кальция. Чашки Петри, в которых производилось проращивание, помещались в темноту при 16—17° С.

III. Таким же способом обработанные споры высевались в вытяжку из почвы, как это рекомендуется Güssow'ым [3]). Комок почвы заливался на 1 дюйм дестиллированной водой и оставлялся на 3 часа на холоду. Полученная вытяжка фильтровалась, стерилизовалась в автоклаве 25 минут, снова фильтровалась и еще два дня стерилизовалась по 25 минут.

Результаты проращивания на этих двух средах таковы:

СПОРЫ:	Из головнев. зерна			Из част.-пор. зерна		
Прорастание по дням	3	4	5	3	4	5
На почв. вытяжке	от + + до + + +	+ + + +	+ + + +	+ +	от + + + до + + + +	+ + + +
На Ca $(NO_3)_2$	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ +	от + + + до + + + +	+ + + +

+ следы прорастания; + + — свыше 5% прорастания; + + + > 15%; + + + + > 50%.

---

[1]) Ячевский, А. А. Заметки о способе проращивания спор мокрой головни пшеницы. Защ. раст. Т. 1, № 6, Ленингр. 1925 г.

[2]) Gassner. G. Über die Abhängigkeit des Steinbrandauftretens von der Bodenbeschaffenheit. Angew. Bot. Bd. 7, H. 2, 1925.

[3]) Güssow. Smut diseases of cultivated plants. Ottawa. 1913.

На обоих растворах наблюдалось обильное образование конидий, начавшееся раньше (на 4 день) на Ca $(NO_3)_2$. Данные касаются спор на поверхности раствора, упавшие на дно чашек обнаружили только ничтожный % прорастания и совсем не образовали конидий. Из таблицы видно, что споры из част.-пор. зерен несколько отстают в своём развитии, но позднее дают не менее обильное образование конидий.

Фитопат. Лаб. Сибир. С. Х. Акад.

M. K. SIELING.

Ueber vom Kornbrand teilweise befallenen Weizenkörner.

(Résumé).

In den teilweise von *Tilletia tritici* W. befallenen Weizenähren ist das Vorhandensein von etwa 5% teilweise mit derselben befallenen Körner konstatiert worden. Die letzteren unterscheiden sich von normalen und kornbrandigen Körner durch äussere Gestalt und Grösse. Mikroskopische Untersuchungen zeigten, dass die Sporen der *Tilletia* in den teilweise befallenen Körnern gewöhnlich in Schichten von verschiedener Form und Dicke zwischen einer Reihe von chlorophyltragenden Zellen und dem Integumentum gelagert sind. Die Sporen keimen auf und bilden Konidien, sich aber im Vergleich zur Sporenkeimung der kornbrandigen Körner etwas verzögernd.

М. Я. КОНСТАНТИНОВА.

Опыты по изучению индивидуальной реакции ячменей на повреждения Oscinosoma frit L.

Работы Экспериментальной станции за 1921—22 г.г. [1]) в условиях стандартного опыта дали значительный материал по характеристике сравнительной зараженности шведской мушкой разных сортов ячменя. Уже на основании этих первых материалов Н. Н. Троицким была выделена группа Hordeum distichum nutans colchicum R. R. и близкий к нему nutans β, как ячмени с минимальным % зараженности в противоположность группе H. vulgare coeleste L, которая сильно заражалась как в стебли, так и в колоски [2]).

В принятой на Экспериментальной Станции методике изучения злаков на повреждаемость вредителями параллельно применяются два основных приема анализа сравнительной зараженности 1): в обстановке стандартного опыта, на полевых делянках, с площадью питания для каждого растения в 13 × 5 см. ведутся наблюдения подекадно и 2), в обстановке вегетационного опыта, индивидуальные растения, искусственно зараженные, находятся под ежедневным наблюдением.

При достаточно отчетливой картине разности реакции на заражение шведской мушкой у coeleste и colchicum необходимо было более детально установить, как детали повреждений, так и ход защитной реакции у поврежденного растения. По заданиям и под руководством зав. ст. Н. Н. Троицкого и были поставлены в течение 1923 и 24 г. соответствующие вегетационные опыты в Детском Селе.

В данном случае вегетационный метод дает полную возможность расчленить явление заражения, так как при этом: 1) можно произвольно комбинировать при заражении возраст растений и взятые для опыта сорта при искусственном заражении их в садке; 2) исключается нежелательная повторность заражения, неизбежная в полевой работе; 3) срок между отдельными наблюдениями над растениями можно укоротить и, таким образом, ближе подойти к изменениям, происходящим с растением, что особенно важно в вопросе выяснения кущения, как нормального, свойственного здоровым растениям, так и кущения повышенного, вызванного повреждением Oscinosoma.

---

[1]) Н. Н. Троицкий. Организационный план и задания Экспериментальной Станции по Прикладной Энтомологии. Лгр. 1923.

[2]) Н. Н. Троицкий. Предварительные результаты исследований, произведенных на Эксперимент. Станции в 1923—24 г. Лгр. 1925.

Техника опытов. Растениям в условиях вегетационного опыта были предоставлены наилучшие условия для их развития: земля при набивке употреблялась парниковая (перегной) и сохранялись условия оптимального увлажнения. Семена высаживались в горшки емкостью около 3-х литров; тщательно соблюдалась одинаковая глубина заделки (2 см.); после всходов растения прореживались, и в каждом горшке оставлялось лишь по три занумерованных растения.

Для предохранения от нежелательного и случайного заражения растений самками Oscinosoma, горшки со всходами хранились или в теплице, или в специально устроенном для этой цели марлевом изоляторе ($5 \times 2 \times 2$ арш.) со стеклянной крышей. Вентиляция в подобном изоляторе оказалась совершенно достаточной, и растения здесь чувствовали себя нормально.

При достижении растениями нужного по заданиям возраста, горшки вносились в большой марлевый садок для заражения. В садке находились в изобилии мухи, наловленные в поле; количество их ежедневно пополнялось новыми ловами, и не опускалось обыкновенно ниже 500—600 мух (♀♀ + ♂♂).

Перед заражением точно отмечалась фаза каждого растения, измерялась его высота, а в 1924 г. измерялась и длина всех имеющихся уже у растения листовых пластинок. В садке растения находились от 1 до 3 дней; при из'ятии из садка все растения осматривались, подсчитывалось количество отложенных яиц, с отметкой места их нахождения. Затем для предупреждения от возможных повторных заражений, растения сохранялись в изоляторе. Через каждые два дня после заражения велись уже индивидуальные наблюдения над растениями: 1) измерялась высота растения и длина отдельных листовых пластинок; 2) отмечались вновь появившиеся в результате начавшегося кущения стебли [1]); 3) отмечались постепенно все изменения поврежденного стебля, и 4) все фенологические даты для каждого индивидуума.

Сорта, введенные в вегетационный опыт были следующие. Из двурядных: 1) Hordeum distichum nutans colchicum R. Reg. сорт, доказавший уже устойчивость против заражения Oscinosoma в полевой работе Станции с 1921 г.; характеризуется сильной кустистостью и довольно продолжительным периодом вегетации; 2) H. d. n. praecocius R. Reg.—близок colchicum морфологически, но один из самых скороспелых сортов; 3) H. d. n. chevalieri R. Reg.—сорт высоко-культурный, с более тонкостенной соломой;

---

[1]) Номенклатура стеблей была принята согласно Scheute. Die Bestockung des Getreides. Amsterdam, 1910. См. Н. Н. Троицкий. К методике учета повреждений хлебных злаков. Защита Раст., № 3—4, т. I, 1925 г.

кущение его более замедленное, и более растянутое; период вегетации еще более продолжительный чем у colchicum.

Из многорядных: Hordeum vulgare pallidum Jarenskianum—R. Reg., занимающий срединное положение по зараженности; сорт скороспелый с чрезвычайно хрупкой соломой, кущение его ограниченное. Из голозерных ячменей, H. v. coeleste L., с длительным периодом вегетации, наиболее и сильнее остальных подверженный заражению Oscinosoma.

Сроки заражения определялись заданием—выявить действие повреждения, нанесенное растению в различном состоянии его развития; главные моменты при этом следующие:

1) заражение в самые начальные периоды развития растений (начало вывертывания второго листа); 2) в периоде перед кущением; 3) в момент кущения, 4) выхода в трубку и 5) после выхода в трубку.

Для получения необходимого для заражения материала в различных фазах развития, посев производился через каждые три дня, так что имелись одновременно растения каждого сорта в разном возрасте: 2, 5, 8, 11 дней и т. д.

Для установления избирательной способности самок Oscinosoma при заражении были предложены три комбинации, а именно: ставились в садок к мухам:

1) одновременно одновозрастные растения всех сортов, 2) одновременно разновозрастные растения одного какого-либо сорта, 3) одновременно разновозрастные растения всех сортов. В садок возможно было для заражения поставить 150 растений.

В результате целого ряда поставленных опытов установлено работами 1923—24 г.г., что всходы ячменя с одним развитым листом и в начале вывертывания второго наиболее сильно поражаются.

	1923 г. возраст 1—5 дней	1923 г. возраст 5 дней	1924 г. возраст 5—9 дней
Praecocius	15%	60%	—
Colchicum	30%	43%	40%
Jarenskianum	25%	39%	15%
Chevalieri	10%	60%	15%
Coeleste.	10%	39%	25%

Одновременное заражение разновозрастных и разносортных ячменей дает такую картину заражения:

Возраст	17 дней	14 дней	11 дней	8 дней	5 дней	2 дня
Фаза	Выверт. 4-го листа	3 листа	Выверт. 3-го листа	2 листа	Выверт. 2 листа	1 лист
1923	%	%	%	%	%	%
Praecocius	60 *)	60 *)	0	0	40	60
Colchicum	100 *)	40 *)	100 *)	0	20	60
Jarenskianum	0	20 *)	0	0	40	60
Chevalieri	0	40 *)	0	20	40	80
Coeleste	60+40 *)	40+20 *)	100+20	20	60	80
1924	%	%	%	%	%	%
Praecocius	0	0	0	20	40	40
Colchicum	0	0	20	20	40	40
Jarenskianum	60 *)	0	0	20	40	0
Chevalieri	20	0	20	20	0	0
Coeleste	20	40	20	20	20	60

Игнорируя в этих данных различный возраст растений, заражение нормального стебля (I) и стеблей последующего кущения (12, 13—„подгон“) дает следующую картину [1]).

	1923 г.			1924 г.		
	% пораж. стеблей		% общей заражен.	% пораж. стеблей		% общей заражен.
	норм.	подгон		норм.	подгон	
Praecocius	17	20	37	17	—	17
Colchicum	10	43	53	23	—	23
Jarenskianum	17	3	20	10	10	20
Chevalieri	23	7	30	10	—	10
Coeleste	57	3	60	30	—	30

* — обозначены поврежденные молодые стебли 1-го порядка (т. е. 12,13 по схеме Scheute).

[1]) Данные 1924 г. не дают резкой картины заражения исключительно подгона в более поздние периоды, что достаточно ярко выявляется в опыте 1923 г.—Причина задержанного роста растений в 1924 г. и слабого кущения их в несоответствии температурных условий и большой бедности почвы в сосудах 1924 г.

Первая из этих таблиц указывает, что maximum заражения для нормального стебля в возрасте 2—5 дней; в дальнейшем же развитии растений пораженным оказывается в большинстве случаев „подгон“. Отклонение наблюдается только для coeleste, так как этот сорт оказывается способным поражаться в главный стебель даже после выхода в трубку (возраст его в 17 дней дает еще 60% пораженных нормальных стеблей). Этот длительный период для заражения у coeleste об'ясняется своеобразным строением стебля (Регель), по сравнению с другими сортами ячменя, что дает возможность личинкам Oscinosoma внедриться в него, тогда как другие сорта в этот же период уходят от заражения, ибо вышедшая из яйца личинка уже не в силах проникнуть внутрь и погибает, если рядом нет другого вновь появившегося стебля.

Реакция растений на повреждение. Проследим теперь, что происходит с поврежденным стеблем в результате деятельности личинки Oscinosoma. Измерениями растений установлено, что первый наружный признак деятельности личинки есть прекращение роста данного стебля в длину. Для иллюстрации этой картины возьмем одно из растений—coeleste, на которое в фазе двух развитых листьев была пересажена личинка Oscinosoma для докормки; измерения начаты спустя два дня после пересадки.

Дата	Число листьев	Длина в см.		Общее состояние	Длина новых	
		I листа	II листа		Стебля 12	Стебля 13
12/V	2	13,5	14,0			
13/V	2	13,5	14,1			
14/V	2	13,0 (!)	14,0			
15/V	2	13,0	14,1	Привядает		
16 V	2	13,0	14,0	Нач. кущен.	5,0	
17/V	2	12,8 (!)		Увядает	6,0	3,0

Это растение имеет уже два новых стебля и дальнейшее развитие всего растительного организма обеспечено; уменьшение длины первого листа, укорачивание его, об'ясняется ослабленным тургором в пораженном стебле.

Еще пример: другое растение coeleste, зараженное в фазе не вполне развитого одного листа; наблюдения с 5-го дня после момента заражения.

Дата	Число листьев	Длина листье в см.				Общее состояние	Длина нового стебля в см.
		I	II	III	IV		
23 VI	3	13,3	23,4	17,1			
26 VI	3	13,0	24,8	26,4			
29/VI	4	13,2	24,8	30,9	13,0	Нач. кущен.	8,0
2 VII		13,0	24,8	30,9	13,0	Сникает	15,7
5 VII		13,0	24,8	30,6		Завядает	25,6

Прекращение роста—это первая реакция пораженного стебля; по наблюдениям 1923 г. это явление имеет место на 7—10 день после момента заражения.

Считая период развития яйца 4—5 дней, можно сказать, что эта первая реакция со стороны растения наступает почти одновременно с моментом начала питания личинки—вернее совпадает с первой линькой личинки. Несколько позднее наступающее прекращение роста нужно отнести за счет еще продолжающегося развития недоразвитой листовой пластинки пред'идущего листа. Факты прекращения роста на 16—22 день после заражения говорят о переходе личинок со стебля на стебель, и в таких случаях всегда растение имеет другой поврежденный стебель.

Указанный момент прекращения роста находится в тесной связи с окружающей температурой:—с одной стороны растения, пораженные в самые начальные фазы своего развития,—период еще не вполне сформированного первого листа—дают при благоприятной t° прекращение роста на 5-й день, а с другой—растения, зараженные в той же самой фазе развития, при пониженной температуре прекращают рост лишь на 12—16 день; это об'ясняется тем, что при пониженной t° ослаблена и деятельность личинки и растения. Данные 1924 г. указывают на прекращение роста через 8—14 дней после заражения.

Продолжая следить далее за жизнью поврежденного стебля, отмечаем, что вслед за прекращением роста наступают следующие изменения.

Наружные изменения в поврежденном стебле. 1) Поникание центрального листа растения от того, что листовые пластинки с ослабленным тургором (результат нарушения правильного питания) уже не в состоянии сохранять свое вертикальное или слегка наклонное положение, и они свисают. Часто наблюдается, что за ночь этот лист даже как бы оправляется и с утра имеет снова здоровый вид, но далее повреждение опять-таки сказывается в том, что 2) спустя очень короткий срок замечается начало увядания такого поникшего центрального листа; 3) затем начинается его пожелтение, и далее повреждение принимает обычный для Oscinosoma вид—совершенно ссохшийся и пожелтевший центральный листик.

Но кроме этого типичного повреждения для Oscinosoma измерением растений удалось установить еще два вида повреждений. Таков тип *скрытого* повреждения, где центральный лист еще не показался наружу, и все моменты отмирания его происходят внутри трубки (стебля), образованной листовыми влагалищами предыдущих листьев. Здесь снаружи заметно только прекращение роста; если вскрыть стебель, то можно увидеть всю картину повреждения. Значительно позднее становится заметным ненормальное защемление послед-

него верхнего имеющегося листа, и сами листья кажутся ненормально сближенными между собой. В здоровом стебле мы имеем листья на известном расстоянии один от другого; это удаление листьев увеличивается при дальнейшем росте стебля, благодаря постепенному раздвиганию междоузлий; в поврежденном же стебле подобного раздвигания не происходит, так как рост его прекращен, хотя листовые пластинки и влагалища еще некоторое время ассимилируют. Эти ненормально сближенные листья, на вид совершенно здорового стебелька, и указывают на повреждение, ясно видимое только при вскрытии. Этот тип повреждения свойственен более поздней стадии развития растения—преимущественно соответствует моменту вывертывания пятого (реже четвертого) листа; этот пятый лист и завязает внутри; он должен пройти в трубке, образованной листовыми влагалищами предыдущих листьев, некоторый путь до выхода листка наружу, и в этот промежуток времени личинки своей деятельностью совершенно приостанавливают его рост.

Другой вид повреждений выражается в том, что наружу показывается ссохшийся и уже пожелтевший кончик центрального листа, потом эта легко отламывающаеся частичка выпирается здоровой растущей нижней частью этого же листа; последний продолжает быть некоторое время совершенно здоровым, но затем повреждение становится или нормальным типичным, или скрытым. Этот вид повреждения имеет место в ранние фазы развития растений, в момент вывертывания второго (реже третьего) листа главного стебля и при поражении стеблей следующих порядков (подгона) не наблюдался. Повреждения подобного вида имели место при низкой температуре почвы и слишком увлажненой земле, и стоят в непосредственной связи с местом откладки яиц самками Oscinosoma. В данном случае яйца откладываются на развернутой листовой пластинке; личинка спускается вниз по стебельку и по дороге вредит центральному листику в верхней его части; нижняя же часть листа пока развивается нормально и выдвигает наружу эту поврежденную вершинку. Личинка потом спускается вниз к узлу кущения, начинает нормально питаться, и мы имеем в дальнейшем повреждение нормального типа. Время, которое проходит от момента заражения до полного выявления повреждения нормального типа по суммированным данным 1923 и 1924 г.г., от 10 до 28 дней. Кроме температуры на бòльшую или меньшую длительность этого срока влияет возраст пораженного стебля, причем сортовой разности не проявляется.

Для опыта взяты растения и заражены в разном возрасте; выявление внешних признаков повреждений произошло в следующие сроки:

	Возраст при заражении		
	21—22 дня	18—19 дней	9—10 дней
	Выявление повреждения		
Praecocius	10—28	13—22	10—25
Colchicum	10—22	10—22	10—25
Jarenskianum	10—22	10—22	10—19
Chevalieri	13—20	10—22	10—22
Coeleste	13—28	10—28	13—25

(дней)

Поврежденный стебель еще некоторое время сохраняет свою жизнеспособность, способен ассимилировать благодаря развившимся листовым пластинкам, но затем отмирает, подобно естественному отмиранию излишнего подгона в позднейшие моменты вегетации растения.

Срок жизни поврежденного стебля также стоит в тесной зависимости от температурных условий и от возраста самого поврежденного стебля: стебель зараженный в более поздние фазы своего развития живет больше, чем стебель меньшего возраста. Считая от момента заражения, отмирание части таких стеблей наступает лишь только к концу вегетации.

	Возраст при заражении		
	21—22 дня	18—19 дней	9—10 дней
Praecocius	25—49	23—40	23—40
Colchicum	19—28	19—28	31—40
Jarenskianum	25—40	25—43	25—40
Chevalieri	22—51	22—56	25—43
Coeleste	25—40	22—52	22—46

(от момента заражения до полного отмирания стебля.)

В полевых условиях этот срок конечно должен быть более коротким, так как по мере роста и вытягивания стеблей здоровых, поврежденные переходят в нижний ярус и, страдая от недостатка света, быстрее гибнут. В вегетационном опыте они сохраняют вполне жизненный вид и зеленую окраску почти до момента полного отмирания.

Искусственное отделение поврежденного стебля в узле кущения удлинило еще более его жизнь; подобное раз'единение доказывает способность вполне самостоятельного существования пораженного стебля. Раз'единение производилось так: осторожно обнажался узел кущения растения и составляющие его стебли были разъединены пинцетом в плоскости их соединения, затем все растение снова засыпалось землей. Максимальный срок жизни пораженного стебля 56 дней; здесь же в опыте исскуственного отделения подобного стебля, срок его жизни продолжался 66 дней, причем 39 дней из них он существовал уже вполне самостоятельно.

Детали повреждения. Разрушения, нанесенные личинкой Oscinosoma стеблю, имеют такой вид: очень часто хорошо сохраняется и остается заметным под бинокуляром место внедрения личинки в стебель или непосредственно над узлом кущения, или выше последнего на 1—1,5 см. в виде щели со слегка побуревшими краями; далее, или личинка продолжает здесь же проникать внутрь стебелька, и изгрызание листового влагалища второго листа имеет уже вид неправильной рваной раны с сильно побуревшими краями, или же, проникнув за влагалище первого листа, личинка движется непосредственно под ним и пробуравливает стебелек уже значительно выше. Последний случай указывает и об'ясняет возможность для личинки поразить стебель в более поздние фазы его развития, даже в случае уже начавшегося раздвигания междоузлий в нижней его части, так как такое продвижение личинки под влагалищем листа, защищает ее от высыхания и других неблагоприятных факторов. Пробуравив стебель личинка начинает свое питание, и в результате наблюдается полное или частичное изгрызание колоска и центрального листочка. Повреждения узла кущения не наблюдалось: заложенные почки, находясь в плотной компактной ткани, сохраняются вполне и далее продолжают нормально развиваться. При вскрытии обнаруживаются часто лишь бурые рваные клочья полностью изгрызанного колоса, но иногда сохраняется совершенно нетронутая часть колоса с побуревшими краями. Поврежденный центральный лист в нижней своей части в большинстве случаев нацело под'еден, связь его с организмом порвана, поэтому он так легко вытаскивается из стебелька; реже связь остается в виде незатронутой личинкой незначительной части листовой пластинки. Позднее эти побуревшие остатки центрального листика просвечивают через листовые влагалища оберточных наружных листьев. Иногда не вся масса центрального листа обращена в эти побуревшие клочья, но заметны места пораженные сильнее или слабее, и ход личинки имеет вид спирали, что бывает в случаях откладки яиц на листовых пластинках, так как личинка в таких случаях спускается вниз по стебельку к его основанию. Факты указанного выше прекращения роста об'ясняются тем, что личинка, поселившись в стебле, повреждает точку роста, и потому данный стебель лишается способности нарастания, хотя лист еще способен ассимилировать. Разрушение, наносимое личинкой стеблю, имеет характер изгрызания, т. е. чисто механическое. Искусственным повреждением растений иголкой удавалось несколько раз получить внешнюю картину повреждения, характерного для Oscinosoma.

Общая реакция растения на заражение. Здоровые растения при своем нормальном развитии приблизительно в возрасте 10—15 дней, в зависимости от условий погоды, начинают куститься и в результате ко времени уборки урожая имеют несколько про-

дуктивных стеблей. Начало нормального кущения у сортов, взятых для опыта, таково:

Praecocius. . .	8 — 14	дней после появления всходов
Colchicum . . .	11 — 12	" " " "
Jarenskianum .	8 — 16	" " " "
Chevalieri . . .	12 — 16	" " " "
Coeleste	9 — 14	" " " "

Поведение зараженных растений всецело зависит от возраста растения в момент заражения. Реакцией на повреждение со стороны самого растения в целом является кущение, т. е. стремление организма восстановить и возместить понесенную утрату. Самая реакция возмещения существенным образом зависит от той фазы развития растения, в которой было нанесено повреждение, так как энергия кущения проявляется вполне только в определенные фазы развития растений, в позднейшие же фазы она ослабевает, и все запасы направляются на скорейший выгон колоса.

Повреждение нормального (главного) стебля (I по Scheute) в возрасте до 12 дней (фаза трех развитых листьев) вызывает усиленное кущение; растение развивает разом всю заложенную комбинацию почек, и этот момент начала кущения почти совпадает с моментом прекращения роста поврежденного стебля. Данные 1924 г. оказались особенно ценными при выяснении этого вопроса, так как кущение у здоровых растений не наблюдалось, и потому кушение растений поврежденных и энергию этого кущения можно всецело отнести за счет влияния повреждения. Вновь появившиеся стебли, в данном случае, обладают большой энергией роста и ко времени колошения сравниваются со здоровыми.

Средняя кустистость ко времени колошения в этой группе:

	Здоров.	Поврежд.
Praecocius. . .	1,3	3,5
Colchicum . . .	1,6	4,5
Jarenskianum .	1,0	3,0
Chevalieri . . .	1,0	3,0
Coeleste. . . .	1,0	3,0

Замещение подобного рода поврежденных стеблей идет чаще всего в отношении 1 : 4, 1 : 3, 1 : 2, реже 1 : 1, т. е. на смену одному погибшему стеблю появляются 4, 3, 2, реже 1 новый стебель.

Заражение главного стебля в позднейшие момены вегетации (12—20 дней) не вызывает уже подобного усиленного кущения: замещение идет в отношении 1 : 1, т. е. на место пораженного главного стебля появляется лишь один, реже и значительно позднее появляется и второй стебелек; эти заместители сильно отстают в своем разви•ии и не выходят из состояния „подгона“, отставая во времени колошения почти на 10 дней.

Реакция растения при поражении стеблей I порядка (12, 13, 14 по Scheute) иная. В нормальных условиях эти стебли дают продуктивные стебли, сравнивающиеся в своем развитии с главным стеблем растения; реакция же со стороны растения на утрату этих стеблей слабая—замещение идет в отношении 2 : 1, а иногда не наблюдается и вовсе, причем, позднее появление заместителя влечет за собой лишь только увеличение соломистости урожая. В хозяйственном отношении эта группа проигрывает больше всего.

Заражение стеблей второго и следующего порядка (121, 122, 131... „подсед") не вызывает никакого стремления со стороны организма возместить эту потерю. Последующее отмирание таких стеблей совпадает с моментом естественного отмирания излишнего подгона, наблюдаемое у сильно кустящихся сортов—colchicum, praecocius даже в условиях вегетационного опыта.

В конечном итоге получаем отставание поврежденных растений ко времени колошения:

	Возраст при заражении:	Запаздывание колошения в днях.
Colchicum	17	3
	5	0
	2	2
Coeleste	15	6
	12	7
	7	4
	4	2

В этом явлении вообще сказывается сортовая разность.

В свете этих данных понятно влияние повреждений на продукцию растения на юге, где условия кущения часто бывают неблагоприятны для яровых. Как мы видим из предыдущего, даже в оптимальных условиях вегетации на Севере, эта фаза является наиболее страдающей от заражения. В условиях засушливого юга, где для развития растений запас влаги ограничен, повреждения являются критическим фактором для жизни растения. Количество почвенной влаги, захваченной с весны растением, определяет всецело не только будущий урожай, но и самое выживание растений. Растения нормального срока посева, зараженные Oscinosoma в этой критический период, благодаря запасу влаги в почве, еще успевают раскуститься, окрепнуть и развить корневую систему в достаточной степени, обеспечивая тем самым урожай. Попадая даже под повторные заражения Oscinosoma, такие растения способны выжить, благодаря кущению. Кущение может доходить до 18—25 стеблей и хотя увеличивается сильно соломистость, но растение все же дает урожай зерна, хотя и уменьшенный. Совершенно другая картина наблюдается при более позднем посеве, когда растения даже

успевшие раскуститься, страдая от повреждения Oscinosoma, нацело выбывают из строя; защитная реакция таких растений сильно ослаблена и доведена до minimum'a; за недостатком влаги растения гибнут, гибнут быстро и нацело, оставляя лишь только засохшие, побуревшие пеньки.

Эксперимент. Ст. Отд. Прикл.
Энтомологии ГИОА.

К. Н. ДЕКЕНБАХ.

Опыт применения новых приемов борьбы с вредителями в условиях Крымского плодоводства [1]).

Не так давно у нас произошла революция в области добычи нефти. Статья А. Серебровского в одном из номеров газеты „Правда", за май 1925 г. рисует нам положение дела. Носит она весьма знаменательное заглавие: Техническая революция в методах добывания и переработки нефти. „Добывание нефти по старым способам," говорит автор, „обходится неимоверно дорого. Нужно удешевить себестоимость, а для этого нужно ввести новые революционные технические методы, заимствуя их отчасти из американской практики".

К аналогичному выводу нам пришлось придти еще 2 года тому назад относительно нашей техники защиты растений. Средства, применяемые нами в деле борьбы с вредителями, архаичны, приемы сложны и устарели: словом мы сильно отстали от соседних государств и в особенности от Америки. Столь излюбленная у нас бордоская жидкость американцами давно оставлена для двух-трех специальных случаев, где она, пожалуй, незаменима; во всех же других ее заменяет выработанная трудами американских опытных станций комбинация извести и серы Lime sulphur concentrated (LS)—известково-серный отвар или *американская жидкость*. Вместо парижской зелени там применяют мышьяково-свинцовую соль, так называемый джипсин.

Известково-серный отвар, кроме того, что для приготовления его нужны известь и сера, ничего общего не имеет ни с довольно известной у нас смесью серы с известью, ни с так называемой калифорнийской жидкостью. Подробности об этом новом средстве желающие найдут в одном из номеров журнала „Болезни Растений" за 1924 г., в нашей статье под заглавием: Известь и сера в американской практике защиты растений.

---

[1]) Доложено Област. Опытному С'езду в Никитском Саду 8. X. 1925 г.

По способу приготовления этот новый препарат представляет собою раствор химических соединений серы и извести, тетрасульфида и пентасульфида кальция, получающихся при воздействии извести на двойное количество серы в присутствии воды. В отличие от него смесь серы с известью представляет механическую смесь равных частей серы и извести, а калифорнийская жидкость приготовляется также из равных по весу частей серы с известью с прибавлением поваренной соли и состоит, главным образом, из бисульфида кальция. Оба последних состава приготовляются перед самым употреблением и лишены способности сохраняться. Известково-серный отвар в этом отношении представляет значительные преимущества, так как его можно приготовлять заблаговременно, зимой, когда дешевы рабочие руки, и затем сохранять в закупоренной посуде сколько угодно времени. Будучи жидкостью, при употреблении он не засоряет наконечников. Необыкновенное удобство составляет также и простота применения: при употреблении для опрыскивания достаточно его развести водой. Иногда к нему прибавляют джипсин (мышьяково-свинцовую соль), табачный экстракт (или сульфат никотина), или то и другое вместе. Драгоценным свойством отвара оказалось также одновременное действие его против насекомых, и против грибов. Отвар крепостью 32° по ареометру Боме, будучи разведен 8-ю об'емами воды, даст раствор для опрыскивания зимой деревьев в безлиственном состоянии против зародышей различных насекомых (в Америке в особенности против калифорнийского червеца), и спор грибов. Таким образом, отвар этот будучи отличным *инзектицидом* является в то же время прекрасным *фунгицидом* и применяется для летнего опрыскивания против грибных болезней в разведении 1:40, 1:50. В таком случае к нему прибавляется джипсин против кусающих и грызущих насекомых [1]). Новое средство в несколько раз дешевле, чем бордоская жидкость.

Все эти преимущества, вместе взятые, были причиной того, что отвар вытеснил почти совершенно из употребления бордоскую жидкость. Мышьяково-свинцовая соль или джипсин вошла в употребление вместо парижской зелени, потому что она дешевле; кроме того удельный вес джипсина —1,005, а парижской зелени почти 3,5; поэтому порошок джипсина долго держится во взвешенном состоянии в воде, тогда как парижская зелень быстро садится на дно, вследствие чего дает то ожоги, то оказывает недостаточное действие.

Помимо применения новых средств американские приемы защиты растений отличаются еще и тем, что, вместо общепри-

---

[1]) Для опрыскивания летом, напр. яблони, один об'ем отвара в 32° Боме разводят сорока об'емами воды; на 18½ ведер раствора идет 1 ф. джипсина.

нятой у нас календарной [1]) системы опрыскивания, там устанавливают сроки опрыскивания руководствуясь иной системой.

Прежде всего отличают опрыскивания деревьев в безлиственном состоянии, в состоянии покоющейся жизни (dormant spray), что также называется зимним опрыскиванием. Летние опрыскивания согласованы с известными переменами в жизни растения, с которыми связано нападение одновременно целых групп вредителей; эти перемены наступают с зеленением почек, началом цветения, опадением лепестков и т. д. У яблони, например, они совпадают с тем временем, когда у дерева зеленеют верхушки почек, краснеют бутоны цветов, начинают опадать лепестки, завязались плоды или же достигли уже так называемой ботанической зрелости. К появлению этих так называемых „фенологических сигналов" и приурочены летом сроки опрыскивания. Основная черта системы кроме того состоит в том, что опрыскивания направлены не против какого-либо отдельного вредителя, а против целых групп их.

Стоимость ведра раствора известково-серного отвара (И. С. О.) при современных рыночных ценах *втрое дешевле* ведра бордоской жидкости. Джипсин (при стоимости пуда в 12 руб.) обходится на ведро $^1/_2$ коп., а парижская зелень (при цене в 30 рублей) даст $^3/_4$ коп. на ведро. Комбинированный состав И.С.О., с джипсином или без него отлично прилипает, и через $^1/_2$ часа после опрыскивания уже дождем не смывается. Джипсин благодаря своему белому цвету заметнее парижской зелени на зеленой листве. Парижскую зелень приходится выписывать из-за границы, тогда как мышьяково-свинцовая соль или джипсин может стать одним из предметов производства нашей советской промышленности. Его приготовлять могли бы ленинградские химические заводы и такой крупный трест как „Химуголь".

Переходя к изложению поставленных нами опытов, необходимо коснуться мотивов выбора самой темы, а также причин, побудивших к постановке опытов. В настоящее время, бесспорно, нужна „смычка с деревней". При изменившейся экономике наша деревня не может остаться при прежних средствах борьбы с вредителями. Они слишком для нее дороги и слишком сложны, будучи рассчитаны на личное уменье и знание. Взамен их надо отыскивать иные средства, более дешевые, а самые приемы борьбы упростить и с этим итти деревне на встречу.

С таким уклоном, лицом к деревне, в сторону изыскания более дешевых средств и упрощения приемов борьбы с вредителями, и составлялась программа научно-исследовательской работы фитопатологического отдела Станции Защиты Растений Южного берега Крыма. Нам казалось, что требованиям времени

---

[1]) Редакция не может согласиться с этим указанием автора и полагает, что с упоминаемыми далее в тексте „фенологическими сигналами" в большинстве случаев согласуются опрыскивания и у нас.

вполне отвечают система и средства, принятые ныне в Америке, и мы убеждены, что они вполне заслуживают внимания. Предварительные пробы, сделанные в самых скромных размерах, дали вполне удовлетворительные результаты, и тогда в печати появилась указанная нами статья: „Известь и сера в американской практике защиты растений“.

По предложению Крымгоссельхозтреста, в руках которого находится более тысячи десятин плодовых садов, в 1925 г. нами были поставлены опыты применения комбинации известково-серного отвара с джипсином в совхозе „Мариано“ Джелаирской или Карасубазарской группы. Начаты опыты в марте, а закончены в сентябре 1925 г. Попутно произведено обследование вредителей и болезней садов „Мариано“ около 250 десятин, что составляет $^1/_4$ всех садов треста, и обработан собранный материал. Под опыт был взят прямоугольный участок в 60 деревьев, расположенный в массиве сада, из которых 20 были не плодовых; таким образом, из них всего опрыскивалось и было под наблюдением 40. К участку примыкал со всех сторон массив плодового сада, при чем с одной стороны были яблони сорта Пармен, с другой Наполеон, которые опрыскивались бордоскою жидкостью с парижскою зеленью; из них с каждой стороны по 10 деревьев взяты под наблюдение, а один Пармен и один Наполеон взяты под учет. Участок же в 40 деревьев опрыскивался новым составом, т. е. известково-серным отваром с джипсином. Из этих 40 деревьев один Пармен и один Наполеон оставлялись без опрыскивания, а один Пармен и один Наполеон на участке, опрыскиваемые по новому способу, были также взяты под учет. Таким образом, под опытом были 60 деревьев, из них 6 было взято под учет; причем 2 дерева вовсе не опрыскивались, 2 были среди опрыскивавшихся бордоской жидкостью, а 2 были из опрысканных по новому способу. Три яблони относились к сорту Пармен, три—к сорту Наполеон. В целях устранения „личного коэффициента“ и суб'ективности при постановке опыта деревья для учета были выбраны старшим садовником „Мариано“.

Зимнее опрыскивание проведено не было; летних опрыскиваний произведено было 4: в марте, в апреле, в июне, июле. Общая масса деревьев участка под опытом служила для качественной характеристики и сравнения двух способов опрыскивания, а отмеченные заранее 6 деревьев были использованы для учета и разбора падалицы, подсчета и сортировки урожая. Прежде всего следует отметить, что ни ожогов листьев, ни появления так называемой „сетки“ и вообще каких-либо отрицательных явлений, на подвергавшихся опрыскиванию по новому способу деревьях, не наблюдалось. Деревья имели отлично развитую листву и вполне здоровый вид. Подсчет падалицы показал, что отход ее с деревьев без опрыскивания гораздо сильнее, чем с опрысканных. Со временем отход падалицы постепенно слабеет. Разбор ее при подсчете дал 10—15% здоровых плодов в пада-

лице с неопрысканных деревьев, 25—35% здоровых плодов в падалице с деревьев, опрысканных бордоской жидкостью с парижской зеленью, и 50-62% здоровых, для деревьев, опрысканных по новому способу. Иными словами, при опрыскивании уменьшается % отхода падалицы, зависящий от деятельности вредителей. Опрыскивание, таким образом, видимо задерживает размножение вредителей, и новое опрыскивание действует в данном направлении лучше старого.

В конце августа с каждого из отмеченных деревьев был собран урожай и отдельно разобран по сортам сортировщицами сада, соответственно обычным требованиям рынка: на „чистое яблоко“ (0000, 000 и 00), „сухой червяк„ (xxxx, xxx, xx), „ брак от брака“ и, наконец, так называемый „мокрый червяк“. „Чистое яблоко“ и „сухой червяк“ идут в упаковку и выдерживают лежку, при чем оба находят сбыт на внутреннем рынке, и только первое из них получает доступ на рынок внешней торговли; остальное, т. е. „брак от брака“, находит сбыт только на местном рынке или идет на сушку по крайне низкой цене; „мокрый червяк“ составляет скоро портящийся отброс, почти не имеющий ценности.. Сортировка дала некоторую возможность подойти ближе к выяснению разницы между причинами, влияющими на количество урожая, увеличивая количество падалицы, и теми, которые влияют на его качество и товарность, либо совершенно лишая его рыночной ценности, либо переводя товар из высшего, более ценного сорта, в низший.

Сравнение результатов сортировки урожая яблонь сорта Пармен показало, что меньше всего урожай у неопрысканных, больше у опрысканных бордоской жидкостью с парижской зеленью, и всего больше у опрысканных по новому способу. Сравнение сортированного урожая с яблонь сорта Наполеон привело к вполне аналогичным результатам. Сопоставляя результаты, полученные при разборе падалицы, с теми, которые дает сравнение урожая, мы видим, что новый способ в обоих случаях показал свои преимущества. Разбор брака сортированного урожая показал, что плодожорка (Carpocapsa pomonella), плодовая гниль (Monilia fructigena) и отчасти слоники (Rhynchites bacchus) работают в сторону обесценивания или полного уничтожения части урожая, а повреждения, вызываемые казаркой (Rhynch. bacchus), понижают стоимость и товарность части урожая, переводя из сорта „чистое яблоко“ в сорт „сухой червяк“ [1]).

Подводя итог вышеизложенному, мы видим, что в данном случае ставился опыт применения не только новой комбинации средств борьбы с вредителями, но и система опрыскивания была иная, чем та, какой обыкновенно пользуются, и состояла в выборе сроков опрыскивания, руководствуясь „фенологическими

---

[1]) „Чистое яблоко“ расценивается на рынке на 50% дороже „сухого червяка“ и идет для Внешторга.

сигналами". Американская жидкость—известково-серный отвар с джипсином в Крымских условиях, как и в Америке, дает вполне удовлетворительные результаты. *Новый состав по своему действию вполне заменяет бордоскую жидкость.* В то же время при сравнении старого способа с новым мы имеем ряд преимуществ, дающих решительный перевес в пользу нового: заготовленный отвар прочен, для употребления требует лишь разведения водой, применение его значительно проще, а стоимость в несколько раз дешевле.

Относительно комбинаций серы с известью может явиться вопрос, можно-ли с ними итти к деревне. Я сказал бы: с известково-серной смесью нельзя, а с новым средством можно. Это потому, что смесь, как и бордоская жидкость, требует домашнего приготовления. Обе они весьма не постоянного состава и приготовление их требует известного уменья, без которого продукт может оказаться по своему действию вредным. В то же время американская жидкость, т. е. И.С.О., представляет все выгоды постоянства состава и возможности стандартизации, потому что может быть приготовлена фабрично-заводским путем.

Микологические заметки.

Бурая пятнистость листьев сафлора.

В недавно вышедшей работе К. Е. Мурашкинский [1]) делает обзор болезней сафлора—Carthamus tinctorius L., наблюдавшихся им в 1925 г. в районе г. Омска, на опытном поле кафедры частного земледелия Сибир. С.-Х. Акад. Хотя в Туркестане культура сафлора в отличие от Сибири и более распространена, но еще в очень небольшом масштабе, преимущественно вблизи опытных учреждений. Возделывается сафлор, как масличное растение, но имеет и красильное значение.

К. Е. Мурашкинским отмечаются на сафлоре среди других грибных паразитов два новых вида—Septoria carthami Murashk. и Cercosporella carthami Murashk., обуславливающие белую и черную пятнистости листьев. К грибным паразитам сафлора должен быть также присоединен, относящийся к группе гифомицетов, найденный нами в 1924 г.—Ramularia (nov. sp.). Паразит этот был обнаружен впервые 23/VI—1924 г. на посевах сафлора в окрестностях гор. Ташкента—в районе Туркестанской С.-Х. Оп. Станции. Паразит развивался на листьях сафлора и обуславливал бурую пятнистость листьев. До настоя-

---

[1]) К. Е. Мурашкинский. „О болезнях сафлора".—Изв. Зап. Сиб. Отд. Русск. Геогр. О-ва, т. V, 1926 г.

щего времени из гифомицетов для сафлора отмечены: Cercosporina carthami Syd. [1]) (=Cercospora carthami Syd.) у Н. Воронихина [2]), Cercosporella carthami Murashk. Первый вид отмечен для Филиппинских островов, Индии и Закавказья, а второй—Западной Сибири (Омск).

Обнаруженный нами грибок вызывал на листьях сафлора появление бурых, округлых, впоследствии сливающихся пятен—от 3 до 6 мм. (в среднем 4 мм.) в диам. Встречаются иногда одиночно большего размера пятна до 8 мм.

В результате образования пятен происходит медленное отсыхание листвы; поражение начинается с нижних листьев.

Конидиеносцы развиваются на нижней стороне пятна в виде белого налета; они бесцветны, не ветвисты и выходят тесным пучком; размеры их 14—25 μ. дл. и 3,5 μ. шир. Конидии бесцветны, цилиндрические, с закругленными концами, 1—2-клетные (редко 3-клетные), 14—25 μ. дл., 3,5,—4,5 μ. шир. (чаще 4,5 μ.).

Отличается этот вид от Cercosporella carthami Murashk.: 1) внешним видом поражения—окраской и размером пятен, 2) размерами конидий (у Cercosporella конидии 58×6 μ. и 3) типичной для рода Ramularia формой конидий: не так удлиненны и вытянуты, как у Cercosporella.

Описываемый нами паразит назван Ramularia carthami Zaprometov n. sp. Латинский диагноз грибка следующий:

Maculis rotundatis, parvis (3—8 mm.), brunneis; conidiophoris fasciculatis, rectis, hyalinis, 14—25 μ. long., 3,5 μ. lat.; conidiis cylindricis, utrinque rotundatis, rectis, continuis, raro 1—2-septatis, hyalinis, 14—25 × 3,5—4,5 μ.

Hab.: in foliis vivis Carthami tinctorii L.; prope ad Taschkent (Turkestan), 23/VI—1924; leg. auctor.

Н. Г. Запрометов.

Новости фитопатологической и микологической литературы.

Atanasoff, D. „The *Dilophospora* disease of cereals".—Phytopath., v. 15, 1925, p. 11—37, fig. 1—9.

Широко распространенная вообще болезнь злаков, вызываемая грибком из рода Dilophospora, была наблюдаема и изучена автором в 1923 г. на поле, засеянном смесью пшеницы, полбы и ржи. Пораженные растения сильно деформируются и или вовсе не образуют, или же имеют поврежденные, углистые колосья. Болезнь поражает зерновые хлеба и травы, и может проявиться

---

[1]) H. et H. Sydow. „Novae fungorum Species. XI. Ann. Myc." n° 5, 1913.

[2]) Н. Воронихин. „Грибные и бактериальные болезни растений". Тифлис. 1922, стр. 314.

уже в период развития 3—4 листа, в виде мелких, светло окрашенных, различной формы пятен, вскоре принимающих, благодаря развитию пикнид грибка, черную окраску. Одновременно с листьями или немного позднее появляются признаки заболевания и на листовых влагалищах, поражение которых до колошения в большинстве случаев ведет к неразвитию колосьев.

Тщательное исследование поврежденных колосьев обнаружило во всех случаях наличие многочисленных галлов от нематод, наполненных живыми личинками Tylenchus tritici. Дальнейшие многочисленные опыты заражений показали, что самостоятельно, в отсутствии нематод, грибок не вызывает заболевания, но во всех случаях без исключения, при одновременном заражении нематодами и Dilophospora, появлялись типичные признаки развития болезни. Распространение грибка прекращается, как только нематоды оставляют питающее растение, отмирают или образуют галлы. Таким образом, выяснилось, что, нематоды не только делают растение восприимчивым, но и разносят споры грибка.

Впервые описываемое заболевание злаков было замечено Fries'ом, причем он дал грибку название Sphaeria alopecuri. Desmaziere установил для него новый род Dilophospora с видовым названием D. graminis. Fries в 1849 г. принял это новое родовое название, но настаивал на своем видовом наименовании. Поэтому правильным следует считать название Dilophospora alopecuri(Fr.) Fr., а не D. graminis Desm. Впоследствии была описана и сумчатая форма этого грибка (Dilophia), однако, автор ни на больных растениях, ни в искусственных культурах не наблюдал сумчатого плодоношения.

На искусственных средах грибок растет медленно, развиваясь лучше всего на овсяном агаре. Пикниды грибка свободно лежат в мезофильной ткани растения; они шаровидны или элипсоидальны, 120—300 μ. в диам. Споры с несколько суженными концами и 3—6 и более волосовидными, иногда ветвящимися придатками, 5—7 μ. дл. и 0,5 μ. толщ. Сами же споры в среднем имеют $12 \times 2{,}2$ μ.

Так как грибок не развивается самостоятельно, то, борясь с нематодами, можно предохранить растение и от Dilophospora. Необходимо употреблять для посева чистые семена с незараженных полей. Byars с успехом применял промывание 20% раствором соли. Ни зараженные семена, ни солома не должны даваться в пищу животным, так как полученное от них удобрение нельзя переносить в поле. Глубокое запахивание уменьшает возможность распространения болезни на соседние поля. Рекомендуется сжигание пораженной соломы после молотьбы. Не допустимо также и культивирование восприимчивых растений два года под ряд,—промежуток в 2—3 года достаточен для гибели личинок нематод.

Е. Чумакова.

Jones, Leon K. „Anthracnose of cane fruits and its control on black raspberries in Wisconsin“.—Wisconsin Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 59, p. 1—24, fig. 3, pl. 8. May, 1924.

Автор сообщает о результатах своих наблюдений над антракнозом малины и ежевики, который вызывается грибком Plectodiscella veneta Burk. (Gloeosporium venetum Speg.). Исследования автора подтверждают данные, полученные уже ранее W. H. [Burkholder'ом. The anthracnose disease of the raspberry and related plants. Cornell. Agr. Exp. St. (Ithaca, N. J.) Bul. 395, p. 155—183. 1917]. Главнейшие выводы из реферируемой работы следующие; антракноз является одной из самых серьезных болезней черной малины и ежевики в Соед. Штатах Сев. Америки, где он причиняет потери 13—63% урожая этих ягод. На картофельно-декстрозном агаре минимум для роста этого грибка 11° С., оптимум в пределе 20°—26° и максимум 31° С. Конидии в искусственных культурах развиваются в изобилии лишь при наличии очень влажной атмосферы. Инкубационный период варьирует 3—9 дней. Первые признаки болезни появляются рано весной, обыкновенно, когда новые побеги достигают 8—10 верш. высоты. Пятна, причиняемые паразитом, продолжают увеличиваться в числе на молодых растущих частях до прекращения роста растения - хозяина. Аскоспоры и конидии являются естественным источником заражения весною и летом. Аскоспоры, выбрасываемые с силой из сумок, заносятся ветром по меньшей мере на 3/4 версты от старых посадок и заражают новые. Сорные растения должны быть удаляемы, т. к. они увеличивают влажность воздуха вокруг кустов и, таким образом, способствуют развитию болезни. При новых посадках необходимо наблюдать, чтобы старые побеги были вполне удалены, т. к. они являются источником заразы. В течение 1920—22 г.г. борьба с этим антракнозом велась успешно путем опрыскивания, причем известково-серный отвар дал лучшие результаты, чем бордоская жидкость. Удовлетворительные результаты можно получить даже при одном опрыскивании сорта „запоздалый—покойный“ известково-серным отваром и некоторыми другими фунгисидами. Для Висконсина рекомендуется два опрыскивания серно-известковым отваром: 1) ранней весной, после развертывания первых листочков (32° по Бомэ, 1 часть на 10 частей воды); 2) за неделю перед цветением (1 ч. отвара на 40 ч. воды).

C. D. Sherbakoff.

Цена 3 руб. с пересылкой за год.

Издание Главного Ботанического Сада

Ленинградский Гублит № 27191. Тираж 1000 экз.

Типография Главного Ботанического Сада, Аптекарский пр., д. 1.